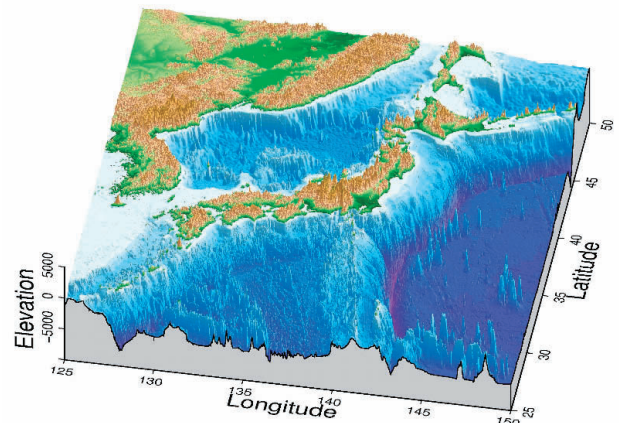
GMTを用いたデータマッピング手法について

村上　泰啓*

1．はじめに

ハワイ大学の WEB サイトで無料公開されている GMT[1](Generic Mapping Tools)を利用すると、図−1の様な高品位な図を作ることができます。GMTは世界中で多くの研究者や政府関係者が利用しているツールで、内外のWEBサイトで利用方法が解説されるなど、活発に利用されているフリーのツールの一つです。しかしながら、コマンドプロンプトで駆動するため少々使い勝手が悪く、しかもWINDOWS版の解説が多くないため、筆者は使えるようになるまで時間がかかりました。GMTを導入するまでは、洪水時の降雨分布図や調査位置図を苦労して作図していましたが、GMTでこうした図が簡単に描けることを知り、論文や発表資料に多用するようになりました。市販のGISには敵いませんが、GMTを利用すれば地図表現だけでなく、例えば水温分布や応力分布など変量の二次元的な分布やベクトル図なども短時間に作図できますので、高価なソフトウェアを導入せずとも既存のPC環境でも十分に目標を達成できるわけです。GMTのインストール方法や簡易なスクリプトは、WEB上でも既に公開(表−2)されていますが、WINDOWS版のgawkによるファイル操作の方法や新しい機能(日付軸、凡例)に関する説明はほとんど無いのが実情です。ここでは、初心者向けから洪水時の等雨量線図や水深方向の水質項目の変化を時間軸上で表現する場合など、現場の技術者が応用しやすいよう簡単な説明とサンプルスクリプトを併記しましたので、御活用頂ければ幸甚です。

図−1　GMTで描画した日本周辺の地形（地形データはGEBCOの30秒解像度のものを利用）

2．GMTの設定

ハワイ大学の WEB サイト http://gmt.soest.hawaii.edu/にて、表−1のファイルを入手します。ここでは Windows 版のものを選択します。①～③を順に実行していくと、c:¥programs¥GMT の下にフォルダが作られ、GMT 本体のセットアップが完了します。バージョン3以前の GMT ではパスの設定を手動で行う必要がありましたが、バージョン4以降の GMT ではパスが自動的に設定されるようになりました。次に④の gawk316.zip を解凍して得られた gawk.exe を c:¥gawk フォルダに格納し、マイコンピュータを右クリックしてシステムのプロパティーを開き、詳細設定タブの環境変数タブをクリックし、システム環境変数の Path を選択して編集ボタンをクリックすると、システム変数の編集ウィンドウが開くので、変数値の枠の最後の部分に ;c:¥gawk を追加し、OK をクリックします。　netcdf-3.6.1-win32.zip を解凍後、結果を c:¥netcdf フォルダに格納しておきます。これも gawk と同様にパス

表−１　ハワイ大学WEBサイトで入手可能なGMT関連のパッケージ一覧

	ファイル	内容
①	GMT_basic_install.exe	GMTのコマンドパッケージ群のインストーラ
②	GSHHS_highfull_install.exe	全世界の海岸線、水域のラインデータのインストーラ
③	GMT_pdf_install.exe	取扱説明書
④	gawk316.zip	awkのwindows版のインストーラ
⑤	netcdf-3.6.1-win32.zip	Netcdf形式のデータを読み込み為のライブラリインストーラ

```
set waku=139/146/41/46                # 描画領域の緯度経度範囲(西端経度/東端経度/南端緯度/北端緯度)
set outfile=hok_rd.ps                 # 出力するポストスクリプトファイル名
set bp=a2.0f1.0g0.0                   # 図枠の設定(a は数値の間隔(度)、f は枠の白黒間隔(度)、g は緯経線の間隔(度))
set rd=..¥topodata¥hok_rd.dat         # 上位フォルダの下位にある¥topodata¥フォルダの道路網データを参照。%rd%で以降参照
set r=2                               #１度あたり何センチメートルで描画するかの設定
psbasemap -Jm%r% -R%waku% -B%bp% -G200 -P -K > %outfile%     # 図枠の作成。-G200 は陸域を灰色に着色(0 は白、255 は黒)
gawk "{print $1,$2}" %rd% | psxy -Jm%r% -R%waku% -B%bp% -W1/255/0/0 -M -P -V -O -K >> %outfile%
      ↑の gawk コマンドでは、%rd%ファイルの 1,2 列目のデータをパイプ「|」で線を描画する psxy コマンドに受け渡している。
pscoast -Jm%r% -R%waku% -W1 -Df -P -V -S255 -O >> %outfile%   # 海岸線の描画。-S255 は水域を白で着色。
```

図-2　北海道の道路網（図-3）を描画するためのスクリプト例（グレー網掛け部分は説明用で、実際には不要）

を設定します。NETCDF のパスは c:¥netcdf¥bin ですので、先に入力した gawk のパスの後ろに;c:¥netcdf¥bin を追加します。以上の設定が終わったら、一旦パソコンを再起動します。

⑥Ghostscript と GSview のインストール

GMT で出力した画像はポストスクリプト形式(拡張子が ps や eps)になっています。Windows ではポストスクリプト形式のデータを直接見ることが出来ないので、ビューワを介して閲覧することになります。この閲覧するために必要なソフトが GSview です。日本語版 Ghostscript と GSview は愛知教育大学の WEB サイトで公開されており、2010 年 2 月末現在で最新版の gs871w32.exe と gsv49w32.exe を以下 URL よりダウンロードし、各々を実行すると GSview が利用可能になります。（WEBサイトのURL　http://auemath.aichi-edu.ac.jp/~khotta/ghost/#disk）

GMT は初期設定でインチ単位になっていますので、C:¥programs¥GMT¥share¥conf¥gmt.conf ファイルの最初の 2 文字を US から SI に書き換えた後、上書き保存します。これで単位系がメートルに変更されます。

３．GMT の実行例

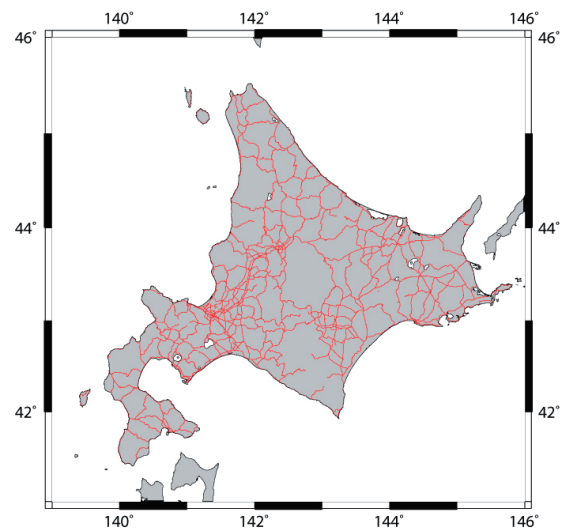
GMT はコマンドプロンプトにおいて実行可能で、例えば、一行のスクリプトを入力するだけで簡単な地図なら描けてしまいます。例えば北海道の海岸線を描くだけなら以下の１行を入力してやれば、hok_coast.ps という北海道の海岸線を描いたファイルが出来上がります(図-3 の道路網を省いた図)。

```
pscoast -Jm2 -R139/146/41/46 -Ba1f1g1 W1 -G255 -Df -S255 > hok_coast.ps
```

しかし、別途読み込むデータがあるときや、複数のイメージを重ねる場合、複数行のスクリプトが必要になり、コマンドプロンプト上のみで作業を進めるのは煩雑です。そこで、GMTユーザーはバッチファイルと呼ばれるファイルに複数のコマンドを入力しておき、あとでまとめて実行するという方法をとります。

図-3　北海道の道路網

（1）北海道の道路網を描く

テキストエディタで図-2 のスクリプトを入力し、例えば hok_rd.bat という名前で保存します。この中には GMT のコマンドのほかに、コマンドシェルの命令もいくつか組み合わされています。1 行目は set というコマンドシェルの命令で、waku という変数に描画領域の緯度経度を設定しています。set 文では変数に数値や文字が混在したデータを入力可能です。2 行目は outfile という変数に出力する画像ファイルの名前を設定しています。3 行目では図を囲む軸を設定し、4 行目では道路網データのフォルダ位置を設定し、5 行目では図の縮尺を設定する変数を設定しています。psbasemap コマンドで図の枠部分を描画し、次に gawk コマンドで、道路ラインデータの 1 列目(経度)、2 列目(緯度)のデータをパイプコマンド｜で psxy コマンドに渡し、道路のラインを赤色で描いています。最後の pscoast で海岸線を描いています。これで図-3 のイメージが出来上がるわけですが、スクリプト中に不明な記号がいくつか含まれているので、少し説明します。記号

# 観測所名	経度	緯度	総雨量(mm)
西越	141.67	42.85	173
二俣	143.88	42.97	154
菊面沢	142.02	43.21	137
美流渡	141.91	43.16	124
芦別ダム	142.1	43.28	122
丁未山	141.98	43.08	117
放水口	142.08	43.26	116
桂沢ダム	142	43.24	113
由仁	141.78	43.03	113
雨煙別	141.82	43.08	112
南長沼	141.72	42.95	106
・	・	・	・
・	・	・	・

```
# 経度    緯度
139.992  41.551
139.993  41.549
>
139.986  41.573
139.986  41.572
139.986  41.572
139.986  41.571
139.986  41.571
139.986  41.571
139.987  41.571
139.987  41.571
139.987  41.570
>
```

図-4　総雨量データ（左）、河道網データ（右）の一部

図-6　2003 年 8 月豪雨時の総雨量分布図

＞はコマンドシェルのリダイレクト演算子と呼ばれ、結果を新規にファイルに書き込む命令です。psbasemap で作った図に道路や海岸線のラインを重ねていくのですが、描画コマンドが実行される都度イメージを追記していく必要があるので、psbasemap コマンドの次からは、リダイレクト演算子の>>を使って重ね書きしています。4 行目の set 文で道路網のラインデータを記録した hok_rd.dat というファイル名の前に..¥topodata¥という記号が入っています。ドット２つの記号..はバッチファイルのあるフォルダの上位フォルダを示す記号で、次の¥topodata¥は上位フォルダの下にあるフォルダを示します。コマンド中、%で挟まれた変数がありますが、これは set 文で定義された変数名です。set 文でファイル名や条件を事前に設定しておくと、set 文の内容を変更するだけで、以降のスクリプトをいちいち修正する必要が無くなるというメリットがあります。-J、-R、-B、-W などの記号は他の GMT コマンドでも使われる共通コマンドラインオプションと呼ばれ、-J は投影法、-R は描画する軸の範囲、-B は図を囲むフレームや経緯線の仕様、-W は線の太さや色を設定するためのものです。ここではオプションの詳細な説明は省きます。

（２）洪水時の総雨量分布図を描く

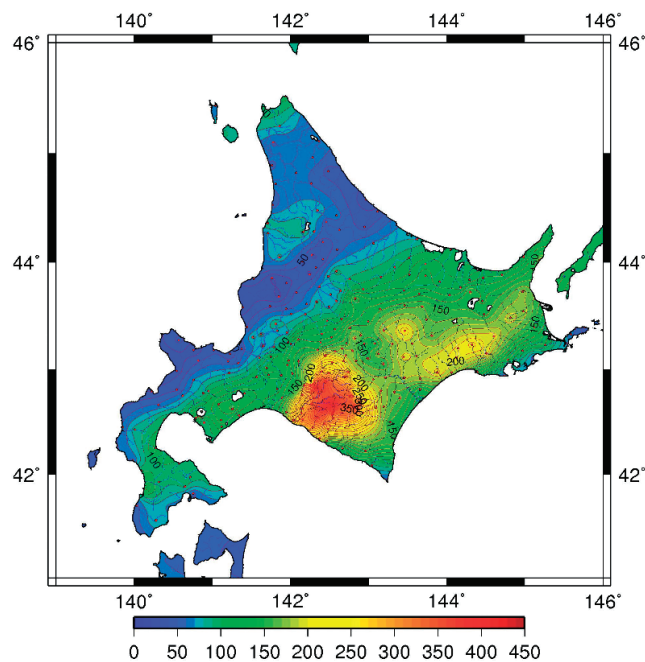
図-4 に示す形式で雨量データ（観測所名、緯度経度座標、総降雨量）、河道網(緯度、経度)などのデータを準備します。国土数値情報には全国の道路網や河川網のデータが含まれていますが、これらを緯度経度並びに変換す

```
set    hokriv=..¥topodata¥hokkaido.riv          # 北海道内の河川ラインデータ（経度緯度並び）
set grddata=raingrid.grd                        # 総雨量分布のグリッドデータファイル
set    rdat=train.txt                           # 観測地点毎のデータファイル（経度、緯度、総雨量並びのデータ）指定
set    of=hok_200308.ps                         # 出力ファイル名の設定
set    cp=GMT_saru_c.cpt                        # 雨量分布のカラーパレット
set waku=139/146/41/46                          # 描画領域の設定
set bp=a2f1g0                                   # 図枠の数値間隔が 2 度、フレーム間隔が 1 度、緯経線は無し。
set r=2                                         # 経度 1 度あたりの描画サイズが 2cm
psbasemap -Jm%r% -R%waku% -B%bp% -P -K > %of%   #  基図作図
makecpt -CGMT_seis.cpt -T0/450/10 -I > %cp%     #  既存カラーパレットを元に総雨量最大値に合わせて新しいパレットを設定。
surface %rdat% -G%grddata% -I11.25c/7.5c -R%waku% -T0.25 -Ll0.0     # 総降雨量の点情報を面(グリッド)に変換。
grdimage %grddata% -Jm%r% -R%waku% -B%bp% -C%cp% -K -O >> %of%     # 総雨量分布を新しいカラーパレットで描画
gawk "{print $1,$2}" %hokriv% | psxy -Jm%r%   -W1/0/0/255 -M -R -P -V   -K -O >> %of%     # 北海道内の河川網描画
gawk "{print $1,$2}" %rdat% | psxy -R%waku% -Jm%r% -Sc0.05 -W1/0/0/0 -G255/0/0 -O -K >> %of%     # 北海道内の雨量観測点描画
grdcontour %grddata% -Jm%r% -R%waku%   -Wa1/255/0/0 -Wc0/255/0/0 -C10 -A50f8t -L10/500 -G5/5 -K -O >> %of%     #等雨量線の描画
pscoast    -Jm%r% -R -B -W2 -Dh -P -V -S255 -K -O >> %of%     # 海岸線の描画　–Dh は最高解像度、-S255 は水部の塗りつぶし。
psscale -D4/-1/10/0.3h -C%cp% -Ba50f50 -O >> %of%     # 降雨量分布の色スケール描画
```

図-5　図-6 を描画するためのスクリプト例（グレー網掛け部分は説明用であり、実際には不要）

ることで、GMT で利用できるようになります。**図-4** 右の河道網データのデータ並びは、行毎に経度、緯度で数値が並び、>マークでデータが区切られています。河で数は複数のラインで構成されていますので、>で異なるラインの情報であるという事を示しています。前述の道路ラインも同様なデータ構造になっています。さて、**図-5** のバッチファイルを実行すると、10~20 秒程度で**図-6** のような等雨量線図を描くことができます。この図に pstext コマンドで説明を加えることも可能ですが、GSVIEW で jpg などの画像ファイルに変換し、文書ファイルに貼り付けた後、凡例や軸の説明、データの入手先、集計期間などの追加情報を編集したほうが便利かもしれません。

（3）震央分布図の描画

米国地質調査所の WEB サイトでは、1973 年以降に発生したマグニチュード 1 以上の地震データが公開されています。このデータ(**図-7**)には、発生位置、マグニチュード、震源の深さなどが含まれていますので、GMT を使って震央分布図を描いてみます。ここでは、単に震源位置を示すだけでなく、マグニチュードの大きさによって震源位置のマークの大きさや、震源深さによって色を変え、マグニチュード大きさを示す凡例も図中に入れてみます。今回は pslegend というコマンドが入っています。

図 10　日本周辺の震央分布図（1973-2010）

ｶﾀﾛｸﾞ	年	月日　時刻	緯度	経度	深さ	マグニチュード	その他
PDE	1973	01 06 153931	38.00	46.43	24	4.2 mbGS	5F. ....
PDE	1973	01 07 121712.60	5.27	36.85	34	4.9 mbGS	3F. ....
PDE	1973	01 09 022114.80	37.81	141.69	59	3.5 mbGS	2F. ....
PDE	1973	01 09 170755.50	51.40	-178.21	52	5.1 mbGS	2F. ....
PDE	1973	01 10 135240.60	36.84	137.36	33	4.4 mbGS	2F. ....

※PDE とは Preliminary Determination of Epicenters の略で、震源(央)速報とも呼ばれる。

図-7　USGS で公開している震源速報値(PDE)の一部

```
N 1
S 0.5c c 0.10c 255/0/0 0.5p 0.9c mag2.
S 0.5c c 0.15c 255/0/0 0.5p 0.9c mag3.
S 0.5c c 0.20c 255/0/0 0.5p 0.9c mag4.
S 0.5c c 0.25c 255/0/0 0.5p 0.9c mag5.
S 0.5c c 0.30c 255/0/0 0.5p 0.9c mag6.
S 0.5c c 0.35c 255/0/0 0.5p 0.9c mag7.
S 0.5c c 0.40c 255/0/0 0.5p 0.9c mag8.
S 0.5c c 0.45c 255/0/0 0.5p 0.9c mag9.
```

図-8　凡例用データセット（Legend.txt）

```
set waku=120/150/20/50          # 描画範囲の設定
set outfile=seis73-10.ps        # 出力ファイル名の設定
set bp=a5.0f2.5g0               # 軸の設定
set seis=..¥seisdata¥seis.txt   # 震央データの設定
set r=0.5                       # 描画スケールの設定。1 度あたり 0.5cm
set cpt=depth.cpt               # 震源深さの色設定
makecpt -T0/700/20 -I -Z > %cpt%   #  色の設定：震源深さ 0~700km までを 20km ピッチで変化。
psbasemap -Jm%r% -R%waku%  -Y5 -B%bp% -P -K > %outfile%
gawk "{print $7,$6,$8,$9/20 }" %seis% | psxy -J -R -B -C%cpt% -Sc -W1 -M -P -V -O -K >> %outfile%   #震央の描画
pscoast -J -R  -W1 -Df -P -V  -O -K >> %outfile%   #海岸線の描画
psscale -D5/-1/8/0.2h -Ba100f50g50:Depth(km): -C%cpt% -O -K -V  >> %outfile%   #震源深さスケールの描画
pslegend legend.txt -R -J -Dx0.5/18/3c/5c/TL -F -G255 -O -V -S > legend3.bat   #マグニチュード凡例設定。凡例用データ(図-8)を参照
call legend3.bat >> %outfile%   #  マグニチュード凡例描画
```

図-9　図-10 を描画するためのスクリプト例（グレー網掛け部分は説明用であり、実際には不要）

```
set        of=japan_view30sec.ps                                    # 出力ファイル名
set        gg=grad30.grd                                            # 陰影図グリッドファイル名の設定
set        cpo=GMT_globe.cpt                                        # カラーパレット名
set     waku=125/150/25/50/-20000/5000                              # 描画領域
set      grddata=GEBCO_08.nc                                        # GEBCO の 30 秒角地形データファイルの参照
set        bp=a5f2.5g0.0                                            # 軸の設定
grdgradient %grddata% -G%gg% -A45 -Ne0.4                            #  陰影グリッド作成。-A45 は北東方向からの光、-Ne は影の強さ。
grdview %grddata% -R%waku% -JZ4 -Y5 -JX15c -C%cpo% -I%gg% -E170/40 -B5:"Longitude":/5:"Latitude":/10000:"Elevation":SEZ -N-20000/lightgray
-Qi300 -V -P -K > %of%                                                                                  # 鳥瞰図の作成
psscale -D7/-1/10/0.3h -C%cpo% -Ba5000f2500g500 -P -O >> %of%                     # スケールの作成
```

図-11　図-1 を描画するためのスクリプト例（グレー網掛け部分は説明用であり、実際のスクリプトには不要）

pslegend は GMT の最近のバージョンに加えられた機能で、凡例を挿入できます。pslegend で吐き出すデータは GMT のバッチファイルで、スクリプト中でそのバッチファイルを call 文で読み込んで実行させて凡例を出力しています。凡例用のデータの内容を**図-8** に示しており、ここで、N 1 の 1 は凡例の列数を示します。S はシンボルを記述するという宣言で、0.5c は左側の凡例枠から 0.5cm 離れた位置がシンボルの中心を示します。c は円をプロットする命令で、シンボルの大きさは 0.10cm、赤（255/0/0）で塗りつぶしています。凡例枠左から 0.9cm の位置に、文字列 mag1 をプロットしています。**図-10** 左上の凡例ではマグニチュードに応じて円のサイズが変化しています。実際の震央の大きさも凡例に準じています。また、震央の震度が浅い方から赤、緑、青、紫に変化しており、海溝付近から大陸側に向け、震央の発生位置が深くなる傾向が見て取れます。

（4）GEBCO データを用いた鳥瞰図（透視図）

GEBCO(The General Bathymetric Chart of the Oceans)は大洋水深総図と呼ばれ、現在、WEB 上で解像度が 1 分角(約 1km)と 30 秒角(約 500m)の地形データを入手することができます。**図-11** のスクリプトを利用して日本周辺の陸域と水域の地形を鳥瞰図で図示したのが**図-1** です。スクリプトでは鉛直方向を 4 倍に強調していますが、日本周辺の海溝や火山島の分布など、地形の様子が良く分かります。

（5）水温の水深方向分布の経年変化図

これまでは、地図の描画がメインでしたが、最後に水深方向の水温観測結果の時間的な変動傾向を描画する方法について説明します。ダム貯水池や海域に設置したセンサで水深方向の水質、例えば水温や溶存酸素量などの観測を行うことがあります。様々な要因で水環境が変化する場合がありますが、ここで紹介するスクリプトを利用すると、こ

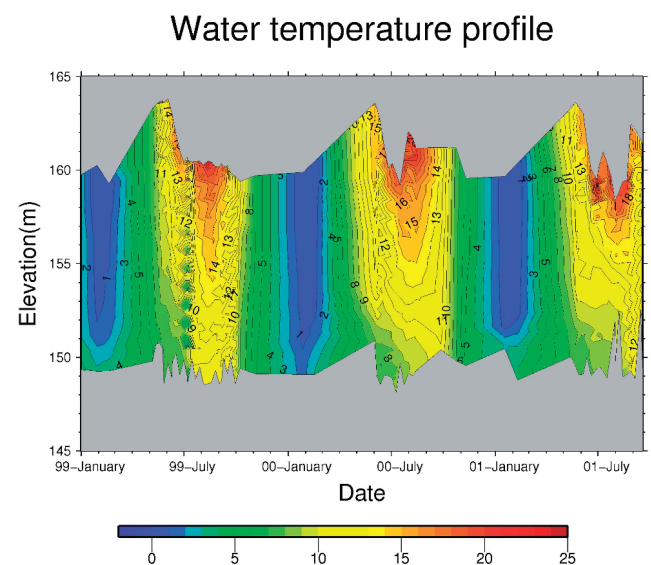



図-12　ダム貯水池の水温分布の経年変化

# 年月日	水位
1980-05-09	180
1980-05-09	165.14
1980-05-30	172.47
1980-06-27	165.71
・	・
・	・
2001-09-04	162.17
2001-09-14	161.65
2001-09-18	161.35
2001-09-18	180

# 年月日	湖底
1980-05-09	140
1980-05-09	147.54
1980-05-30	147.67
1980-06-27	148.31
・	・
・	・
2001-09-04	148.87
2001-09-14	152.55
2001-09-18	149.25
2001-09-18	140

# 年月日	時刻	年月日	水位	水深	水温
1980-05-09	00:00	29350	165.14	165.04	7.6
1980-05-09	00:00	29350	165.14	163.14	7.2
1980-05-09	00:00	29350	165.14	161.14	6.9
1980-05-09	00:00	29350	165.14	159.14	6.2
1980-05-09	00:00	29350	165.14	157.14	6
1980-05-09	00:00	29350	165.14	155.14	5.8
1980-05-09	00:00	29350	165.14	153.14	5.5
1980-05-09	00:00	29350	165.14	151.14	5.4
1980-05-09	00:00	29350	165.14	149.14	5.3
1980-05-09	00:00	29350	165.14	147.14	5.1

図-13　データの例（図-14 のスクリプト中で参照するファイル⇒左から sur_polt.prn、btm_plot.prn、izari-wt.TXT）

```
gmtset INPUT_DATE_FORMAT yyyy-mm-dd          # 入力データの日付データのﾌｫｰﾏｯﾄ　ex)1980-01-25
gmtset PLOT_DATE_FORMAT yy-o                 # 99-July の様な形式で日付を出力　yy は 2 ケタの年、o は 2 ケタの日付
gmtset ANNOT_FONT_SIZE_PRIMARY +10p          # 軸数値のフォントサイズ
set twaku=1999-01-01T/2001-09-18T/145/165    # 描画領域（最古日付/最新日付/最低標高/最高標高）
set size=15cT/10c                            #グラフサイズ。横 15cm、縦 10cm。横軸が時間軸なので T を付ける
set tmpdat=..¥topodata¥Izari-wt.TXT          # 調査日、水位、水深別水温のデータ参照先設定
set tmpxyz=tmp.dat                           #年月日、水深標高、水温並びのデータ名
set surpol=..¥topodata¥sur_polt.prn          #上部マスク用データ
set btmpol=..¥topodata¥btm_polt.prn          #下部マスク用データ
set outfile=iz_wt_pm.ps                      #出力データファイル名
set xaxis=pa6Of1o:"Date":                    #O は X 軸の単位、PlotDateFormat で指定した 99-July 形式の日付を 6 カ月毎に描画
set yaxis=a5f1:"Elevation(m)":               #a5f1 は Y 軸の単位、5m 毎に数値、1 毎に軸を描画
set title="Water temperature profile":WSne   #グラフタイトル
set bp=%xaxis%/%yaxis%:.%title%              #xaxis,yaxis,title を変数 bp に合成
set cp=izwt.cpt                              #カラーパレットファイル名の設定
makecpt -CGMT_seis.cpt -T-2/25/1 -I   > %cp%  #水温を-2 度から 25 度まで 1 度単位で設定。元色は GMT_seis.cpt
gawk "{print $1 , $5 , $6 }" %tmpdat%   > %tmpxyz%   # 入力データの 1 列、5 列、6 列目を%tmpxyz%に入力
psbasemap -JX%size% -R%twaku% -B%bp%   -Y5   -P -K > %outfile%   #ベースマップの描画
pscontour %tmpxyz% -R%twaku% -JX%size% -C%cp% -B%bp% -W0 -A2 -I -P -O -K >> %outfile%   #水温等高線の描画
gawk "{print $1 , $2 }" %surpol% | psxy -JX -R   -W1 -G190 -P -O -K >> %outfile%   #上部マスクの描画
gawk "{print $1 , $2 }" %btmpol% | psxy -JX -R   -W1 -G190 -P -O -K >> %outfile%   #下部マスクの描画
psscale -D7/-2/12/0.3h -Bsa5f5g5 -C%cp% -P -V -O   >> %outfile%   #水温スケールの描画
```

図-14　図-12 を描画するためのスクリプト例（グレー網掛け部分は説明用であり、実際には不要）

うした水環境の時間的な変遷も容易に可視化できます。**図-12** は、とあるダム貯水池の水深方向の水温変化を経年的に追ったものです。この図を作成するためには日時、水深、水温並びのデータ(**図-13**)を準備する必要があり、スクリプト上(**図-14**)でも時間軸データを用いるための特殊な表現が使われています。ここではスクリプトの詳細はあえて説明しませんが、ここでは特に**図-12** のコンター図の上下をマスクするデータセットを設定しています。GMT のマニュアルでは psmask というコマンドが同様の機能を果たすことになっているのですが、うまく機能しなかったため、緊急避難的にこのようなスクリプトで対処しています。もしかするともう少しエレガントな方法があるのかもしれません。今後の検討課題です。なお、ここでは水温の時間分布を扱いましたが、標高値を利用した等高線分布なども同様に描くことが可能です。

おわりに

近年、Google Map や Google Earth など WEB 上で地図・衛星画像情報が公開され、容易に地図・画像情報を入手できる便利な時代になりました。しかしながら、こうした画像には利用制限がかかっている場合が多く、論文などへの添付には注意が必須です。 GMT は地図表現に特化したフリーのデータマッピング手法で、世界で 15,000 人以上の利用者がいることからも、上記のような制限は少ないものといえます。しかしながら、GMT の利用に当たってはこれまで UNIX ベースの解説が多く、WINDOWS 版のものが少ないのが現状でした。また、GMT のコマンド以外のコマンドシェルや gawk といったコマンドの知識も必要となるため、WINDOWS ユーザーにとっては一層取っ付きづらいものになっていたと思います。ここで紹介したスクリプトには GMT のコマンド以外の説明も若干ですが加えましたので、データさえ揃えばすぐに利用できるようにしてあります。興味のある方はこれを機に GMT を使ってみてはいかがでしょう。近年の気候変動だけでなく、仕事環境も変化し、仕事内容がますます多様化しています。技術者自身がデータを可視化して、現場で何が起きているのかを理解し、迅速に対策を講じる必要性も高まっているのではないでしょうか。GMT は万能ツールではありませんが、様々な場面で業務に役立つツールであることは確かです。ただ、筆者もまだそれほど深く GMT を理解している訳ではないので、ここで紹介したスクリプトが必ずしも正しいとは限りません。もっと効率的なスクリプトのサンプルがありましたらご教示頂ければ嬉しいです。また、本編では説明しきれなかった事も多いので、もし質疑等ありましたら遠慮なくコンタクト頂ければ幸甚です。

参考文献
１）Wessel, P., and W.H. F. Smith: Free soft- ware helps map and display data, EosTrans.A GU, 72, 441, 1991
２）GEBCO(The General Bathymetric Chart of the Oceans) , http://www.gebco.net/

村上　泰啓*
Yasuhiro Murakami

寒地土木研究所
寒地水圏研究グループ
寒地河川チーム・景観ユニット(兼務)
主任研究員
工学博士

表-2　GMT に関する WEB サイト一覧

WEB ページタイトル	作者	URL
GMT の使い方	神戸大学理学部　筧楽麿さん	http://www-seis.planet.sci.kobe-u.ac.jp/~kakehi/GMT/GMT-HOWTO.html
GMT よいよいガイド（第 3 版：GMT ver. 4.4 用）	独)産業技術総合研究所　活断層・地震研究センター　堀川晴央さん	http://staff.aist.go.jp/h.horikawa/GMT/GMT4.4guide/yoiyoi4.4.html
GMT たまごクラブ		http://www.gaia.h.kyoto-u.ac.jp/~mkato/GMT/GMTtamago.html
GMT の部屋	海洋研究開発機構　地球環境フロンティア研究センター　安形康さん	http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/~agata/archive/GMT334/
GMT 忘備録	Kashima さん	http://www5.plala.or.jp/kashima/gmt/gmt.html
High quality map production	カリフォルニア大デービス校土壌資源研究所	http://casoilresource.lawr.ucdavis.edu/drupal/book/export/html/102
The Generic Mapping Tools	ハワイ大学 SOEST 校（GMT の本家）	http://gmt.soest.hawaii.edu/gmt/gmt_windows.html
GMT Version 4.5.2 Technical Reference and Cookbook	ハワイ大学　Paul Wessel, Walter H.F. Smith	http://www.soest.hawaii.edu/GMT/gmt/doc/gmt/html/GMT_Docs/GMT_Docs.html